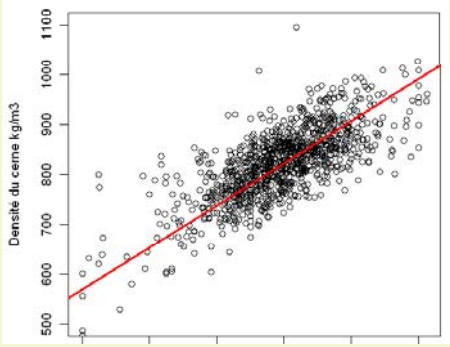
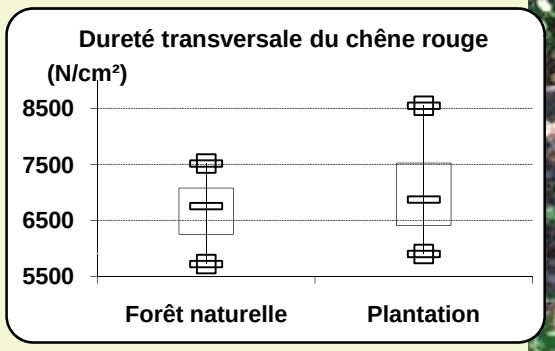
Sylviculture de plantation et qualité des bois:

Comparaison des propriétés mécaniques du bois de plantation avec celui de la forêt : le cas du chêne rouge

Alain Cogliastro, Alexis Achim, Marcia Quaquarelli
Institut de recherche en biologie végétale et Université Laval





Colloque
Sylviculture des feuillus et la production de bois de qualité
ACFAS Montréal, 13 mai 2010

Source: Commission Coulombe

État des forêts et prédiction des volumes ligneux: des axes de changement (Chap. 5)

- En forêt feuillue: écrémage des billes de qualité vers la rupture de stock de qualité

Évolution des volumes (m^3) de feuillus durs récoltés par les entreprises de déroulage et de sciage, de 1998 à 2003, selon la qualité des billes

QUALITÉ DES BILLES	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A (déroulage)	18 570	19 561	16 424	14 355	14 846	12 745
B (sciage +)	725 571	679 277	559 601	503 560	475 718	402 765
C (sciage)	426 200	400 755	471 720	443 560	421 161	418 159
D (pâte)	488 955	557 986	605 736	582 304	719 854	756 369
Total	**1 659 296**	**1 657 579**	**1 653 481**	**1 543 779**	**1 631 579**	**1 590 038**

Source : Compilation de la Commission à partir de données fournies par l'Association déroulage et sciage de feuillus du Québec.

Source: Commission Coulombe

6.6 Une priorité à la réhabilitation des forêts feuillues

Les forêts feuillues, situées dans la partie méridionale du Québec, abritent une importante variété d'espèces floristiques et fauniques. Cette diversité est organisée et maintenue en raison de la grande complexité des interactions entre les différentes composantes de ces forêts et divers facteurs comme un climat plus clément, une saison de croissance plus longue et des sols plus riches, comparativement à la forêt boréale résineuse.

Cette complexité est aussi étroitement liée au fait que les perturbations naturelles en forêts feuillues s'opèrent à des échelles temporelles et spatiales variables, créant essentiellement des peuplements de structure inéquienne. Contrairement à ce qui se produit en zone boréale résineuse, les perturbations en forêts feuillues couvrent rarement de grandes superficies, créant ainsi des trouées qui, selon leur taille, permettent la régénération d'essences différentes. Cette dynamique de trouées a fait l'objet de nombreuses études dans le nord-est des États-Unis, depuis plusieurs décennies, et, plus récemment, au Québec. Les feux, quoique rares dans la zone de végétation de la forêt feuillue, font néanmoins aussi partie du régime des perturbations naturelles.[14]

Vers la rupture de stock de qualité

Dans les années 1960, 1970 et 1980, la coupe à diamètre limite était pratiquée dans la plupart des forêts feuillues du Québec. À l'opposé d'un aménagement écosystémique, ce type de récolte consiste à prélever seulement des arbres dont la grosseur est supérieure à un certain diamètre, selon l'essence et l'utilisation prévue.

Source: Commission Coulombe

L'enrésinement de plusieurs forêts feuillues : une regrettable réalité

Il arrive que des peuplements dégradés, des friches ou des champs abandonnés soient reboisés dans la partie méridionale du Québec, là où se retrouve la majorité des forêts feuillues. Dans ces cas, il y aurait lieu de privilégier le choix d'essences feuillues, plus particulièrement des espèces nobles.

Source: Commission Coulombe

6.7 Des projets de sylviculture intensive sur une portion du territoire

Au-delà d'une gestion écosystémique des forêts, appuyée par une politique de remise en production et de plein boisement appliquée avec rigueur et par un programme spécifique de réhabilitation des forêts feuillues, la situation requiert aussi la mise en œuvre de moyens pour obtenir, à moyen et long termes, des rendements ligneux accrus, et ce, pour les usines de transformation qui sont réparties dans toutes les régions du Québec. La poursuite de cet objectif devient de plus en plus pressante dans la mesure où le Ministère estime que la demande en bois ronds sera, en l'an 2020, de 50,4 millions de m^3, comparativement à 44,3 millions de m^3 en 2001.[24] Qui plus est, cette demande accrue de matière ligneuse destinée à la transformation s'inscrit dans un contexte où les pressions sont fortes pour augmenter les efforts de conservation et d'harmonisation des usages multiples du milieu forestier.

Réactions aux recommandations de la Commission Coulombe

LE MONDE FORESTIER MAI 2005 • 19

LA RÉDUCTION DE 20 % DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE EN FORÊT PUBLIQUE

Une occasion unique pour mettre à profit la forêt privée

IANCIMON REID

ROBERVAL — Dans le contexte de la sous-exploitation des forêts privées au Saguenay–Lac-Saint-Jean, la participation accrue des propriétaires forestiers pourrait assurément contrebalancer les effets dévastateurs dans la région qui découlent de la réduction de la possibilité forestière annoncée par le gouvernement libéral. C'est ce dont ont débattu les conférenciers en table ronde, entre autres Yves Lachapelle, le 1er avril dernier à Roberval.

Le Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ) était représenté par le directeur de la foresterie et de l'approvisionnement, Yves Lachapelle, qui a excusé l'ab-

le transfert de connaissances pour les travaux et pour le recrutement de nouveaux propriétaires. Il faut aller les chercher absolument.»

Un membre de l'auditoire

Le colloque de Roberval s'est terminé par un débat entre les conférenciers et l'assistance.

l'auditoire, les échanges qui

pas vivre avec deux lots de

d'appuyer. «Je fais 100 m³ par

pour une van de bois. Je paie 2400 $ de taxes par année… Ce n'est pas payant de couper puis de vendre du bois?»

Le président du Regroupement des sociétés d'aménagement forestier du Québec, Jean-Guy Rioux, s'est permis quant à lui de taquiner le député Karl Blackburn. «On a beau avoir la plus belle bougie et le plus beau moteur du monde dans notre autobus, mais si on n'a pas de gaz à mettre dedans, qu'est-ce que ça donne?», a-t-il lancé. Il a par ailleurs suggéré que l'on

productivité des sites
proximité aux usines
flexibilité
valeur des bois en augmentation

LE MONDE FORESTIER AVRIL 2005 • 9

ÉDITORIAL

Pour atténuer les impacts: utiliser la forêt privée

Le 23 mars dernier, quatre ministres du gouvernement Charest présentaient des mesures visant à atténuer les impacts de la baisse de possibilité forestière annoncée en forêt publique. Parmi ces mesures, le ministre des Ressources naturelles et de la Faune, Pierre Corbeil, prévoyait l'utilisation du plein potentiel de la forêt privée.

Bravo! Par cette annonce, notre ministre reconnaît la capacité de la forêt privée à hausser sa contribution à l'approvisionnement industriel. Bien sûr, cette capacité diffère d'une région à l'autre, mais de toute façon, l'ensemble de la forêt privée doit être mis à contribution.

En effet, différents mouvements de bois rond s'effectuent entre régions limitrophes et parfois même au-delà. On n'a qu'à citer le cas de la Scierie Lemux, située à L'Ascension au

en forêt privée est hautement justifiée.

RÉCOLTER PLUS ET MIEUX

L'objectif d'utiliser le plein potentiel de la forêt privée est tout à fait judicieux. Il faudra cependant être prudent et s'assurer que la récolte qui y sera effectuée respectera les principes d'aménagement durable des forêts. Pour ce faire, l'appui du ministre Corbeil est essentiel.

Les propriétaires de boisés privés ont besoin de l'appui, technique et financier, offert par le Programme d'aide à la mise en valeur de la forêt privée pour effectuer les travaux sylvi-

JEAN-GUY RIOUX

Président du Regroupement des sociétés d'aménagement forestier du Québec

abusives» est bien réel.

La nécessité de rendre cohérente l'intervention gouvernementale impose au ministre Pierre Corbeil d'augmenter l'appui de son ministère aux propriétaires de boisés privés, pour que ces derniers prennent le virage du développement durable de la forêt privée.

HAUSSER LA PRODUCTION FORESTIÈRE

Parmi les différentes mesures annoncées par les ministres, il faut constater que rien n'est clairement prévu pour hausser la productivité de nos forêts. Bien sûr, le gouverne-

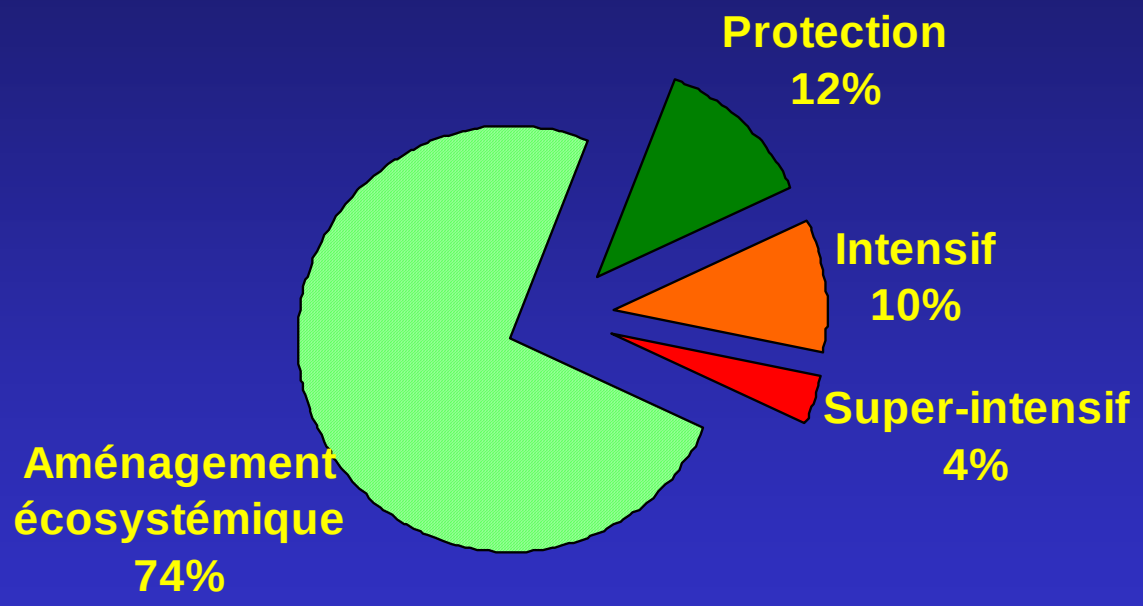
des pressions exercées pour la conservation et pour les usages multiples de la forêt sont une raison supplémentaire pour travailler rapidement à augmenter les rendements ligneux.

Il faut reconnaître que différentes mesures visant le maintien de la biodiversité et la protection de l'ensemble des ressources du milieu forestier ont contribué à la recommandation de réduire la possibilité forestière. Certaines autres recommandations de la Commission, dont celle de hausser la superficie des aires protégées à 8 % du territoire forestier québécois et à 12 % en forêt boréale d'ici 2010, auront aussi pour effet de réduire la possibilité forestière au cours des prochaines années. La stratégie gouvernementale ne doit pas seulement consister à pallier les problèmes immédiats, car si on ne fait rien pour hausser la production forestière, on est condamné à voir se répéter la crise qui frappe

Source: Le Monde Forestier

besoin d'appuis technique et financier du PAMVFP
hausser la production forestière
modifier les façons de faire

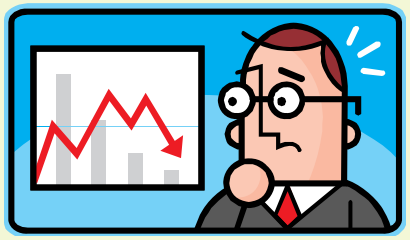
Triade (Hunter 1990)



(Messier 2001)

Sylviculture dynamique de plantation de feuillus

- Préparation des sols & plantation
- Répression de la compétition
- Protection
- Tailles de formation et d'élagage
- Dépressage, éclaircies
- Qualité ?



Comparaison plantation *vs* forêt

- Chêne rouge / MRC Haut-Saint-Laurent
- (P) St-Anicet & (F) Covey Hill
- DHP 15-25cm
- (P) 22 ans (F) 46 ans
- DHP 20,6±2,8 en plantation et 22,6±3,8 en forêt
- N = 21 (P) & 20 (F)

Plantation

Forêt

Mikael Bernier

IRBV

UNIVERSITÉ LAVAL
Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique

Qualité des bois d'apparence

- Dureté
  - la force (N) nécessaire pour insérer une bille de 11,28 mm de diamètre à une profondeur de la moitié de son diamètre (selon la norme ASTM D143).
- Retrait / stabilité dimensionnelle
  - changements dimensionnels observables en deçà du point de saturation de fibres.

Qualité des bois d'apparence

- Densité
  - de la moelle vers l'écorce, densitomètre à rayons-X.
  - masse volumique basale du bois (M_v, kg/m^3)
  - moyenne de la section de bois
    - (analyse par cerne à venir)

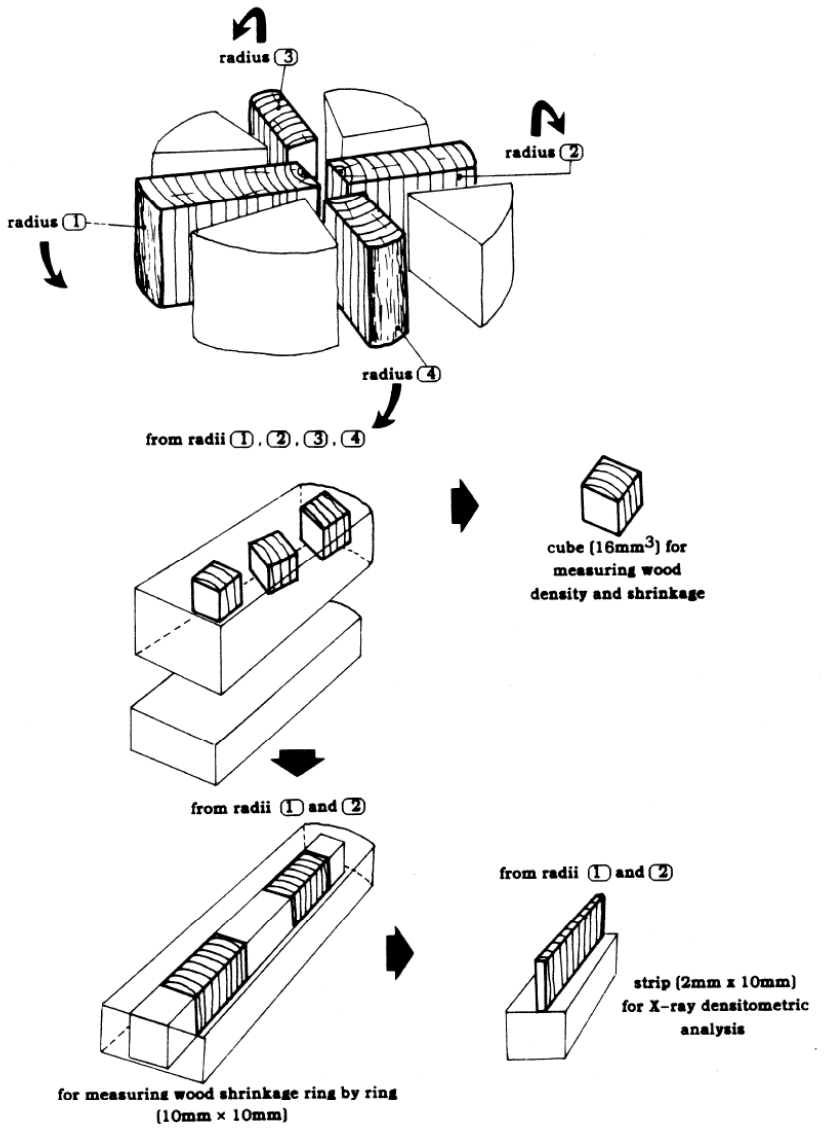
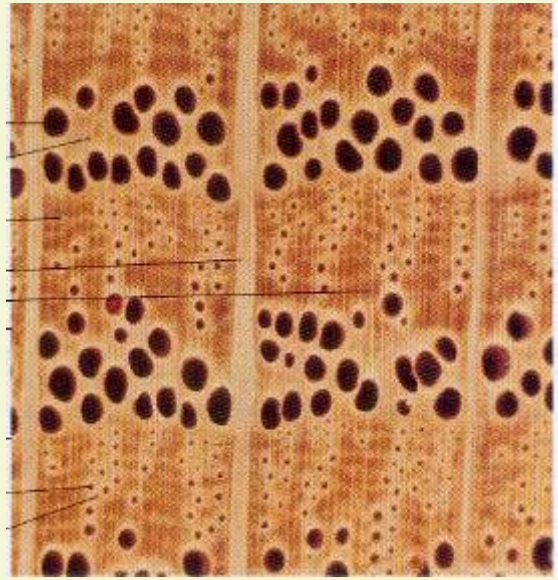


FIG. 1. Schematic diagram showing the sampling method.

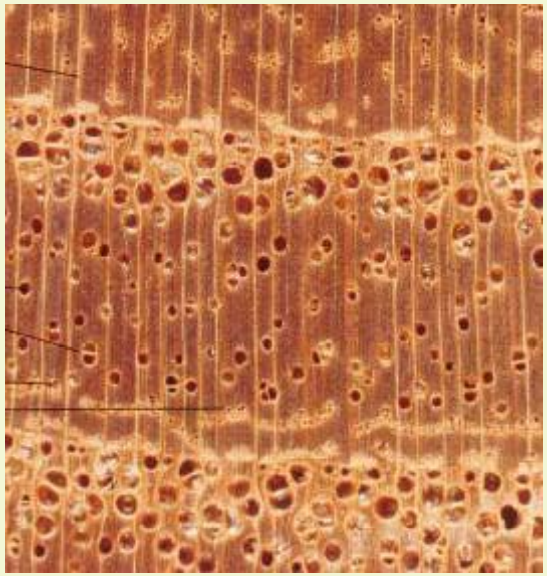
Zhang et al. 1993

Espèces à zones poreuses

Bois initial et bois final

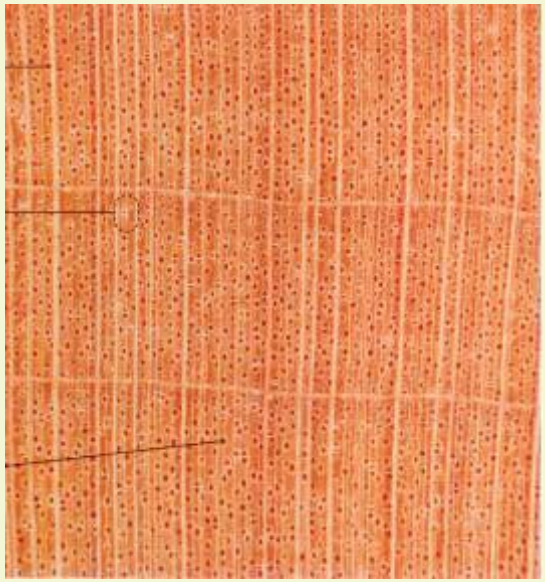


CHR



FRA

Espèce à pores diffus



ERS

L'effet de l'âge cambial

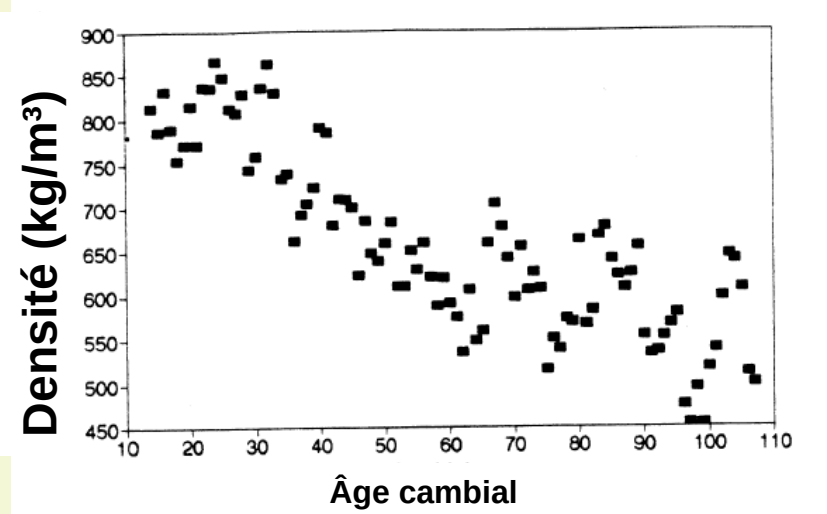


FIG. 2. Wood density in relation to cambial age (in tree 7).

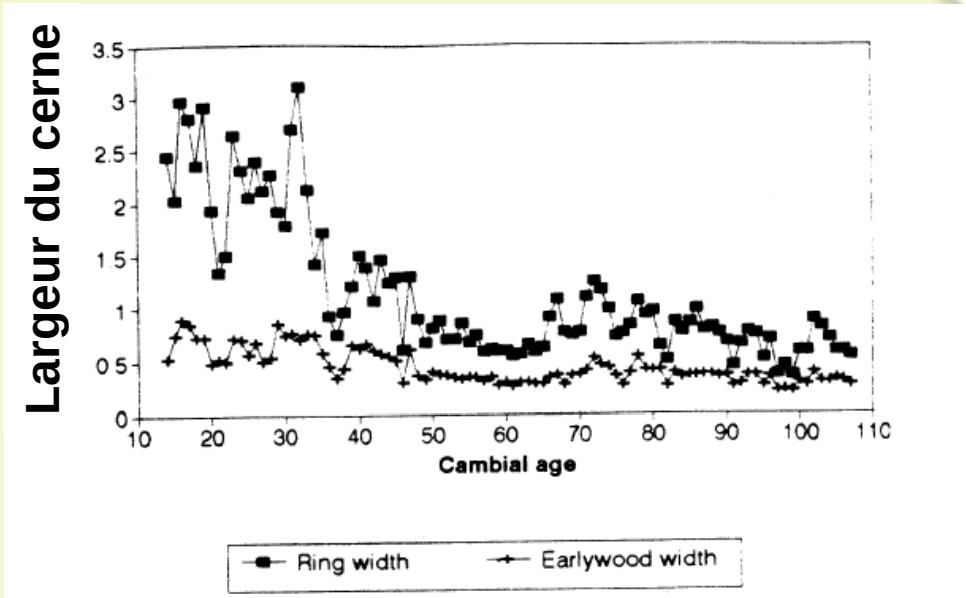
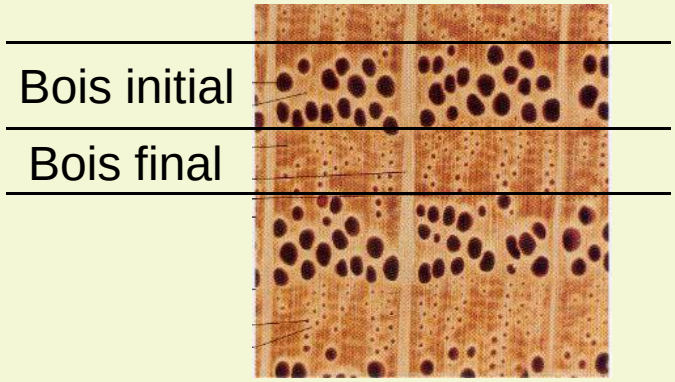


FIG. 3. Ring width and earlywood width in relation to cambial age (in tree 7).



Zhang et al. 1993

L'effet de la vitesse de croissance

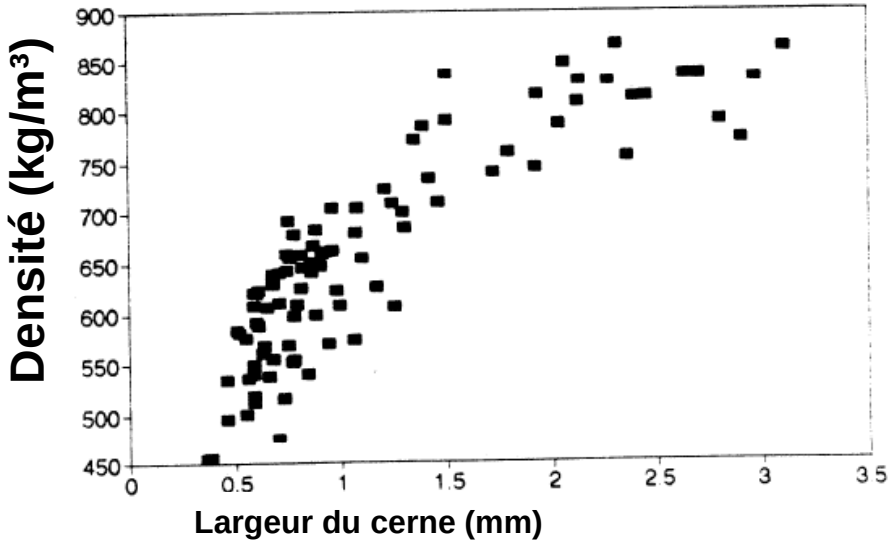
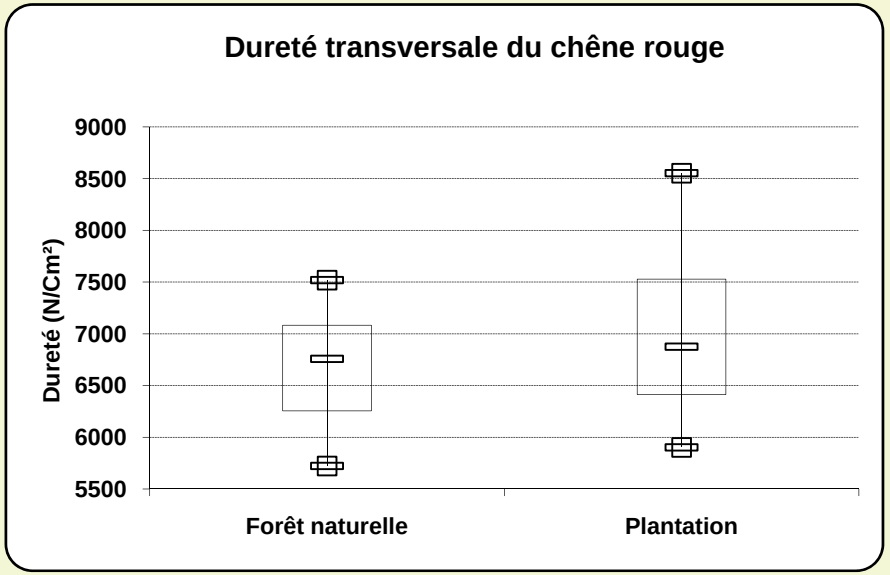


FIG. 5. Wood density in relation to ring width (in tree 7).

Zhang et al. 1993

….notre étude du chêne rouge



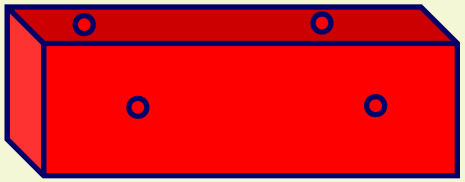


Figure 3 – Dureté transversale des échantillons. Les graphiques présentent les 25e , 50e (médiane), 75e rangs centiles et les valeurs Minimale et Maximale. La différence entre les populations est non significative (p=0,12).

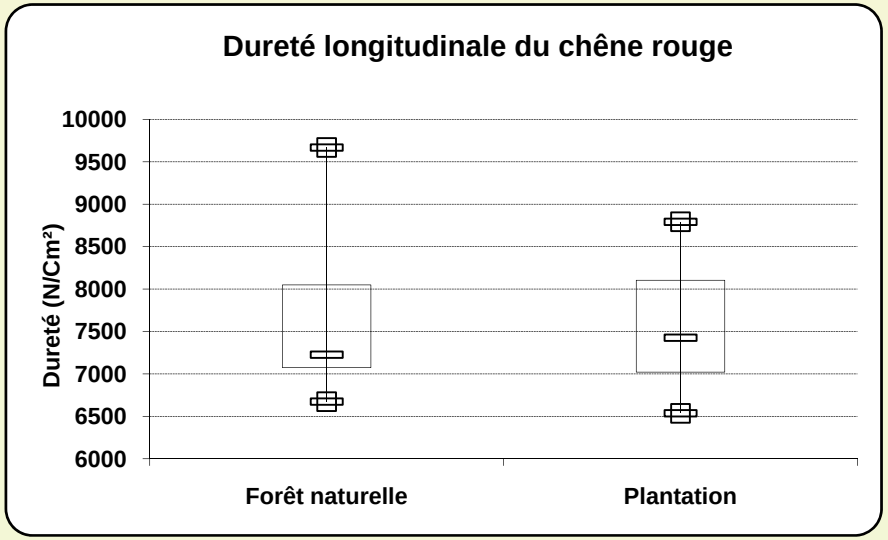
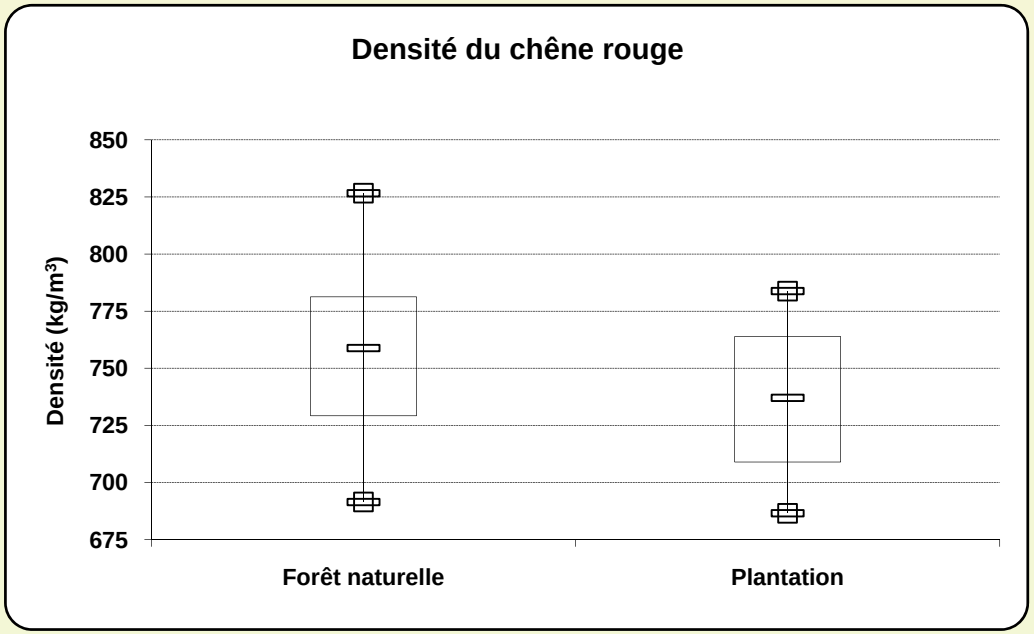


Figure 4 – Dureté longitudinale des échantillons. Les graphiques présentent les 25e , 50e (médiane), 75e rangs centiles et les valeurs Minimale et Maximale. La différence entre les populations est non significative (p=0,72).



À venir,
une analyse
cerne par cerne

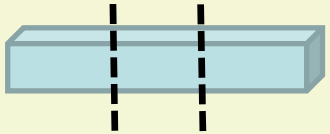
Figure 9 –Masse volumique basale moyenne de la section transversale à 1,3 m. Les graphiques présentent les 25e , 50e (médiane), 75e rangs centiles et les valeurs Minimale et Maximale. La différence entre les populations est non significative (p=0,11).

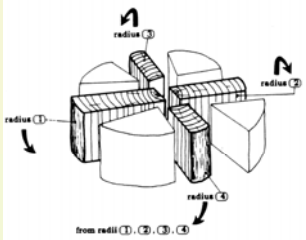
Stabilité dimensionelle

RETRAIT *VS* DISTANCE À LA MOELLE

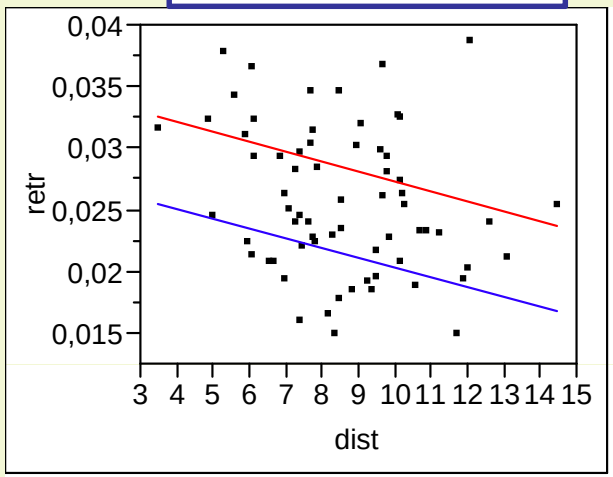
Ancova

Forêt
Plantation

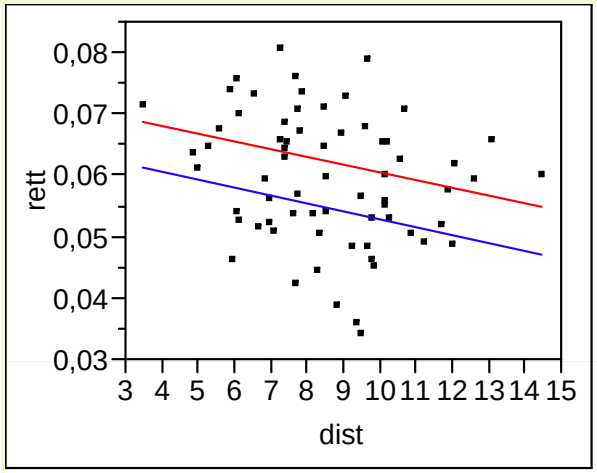




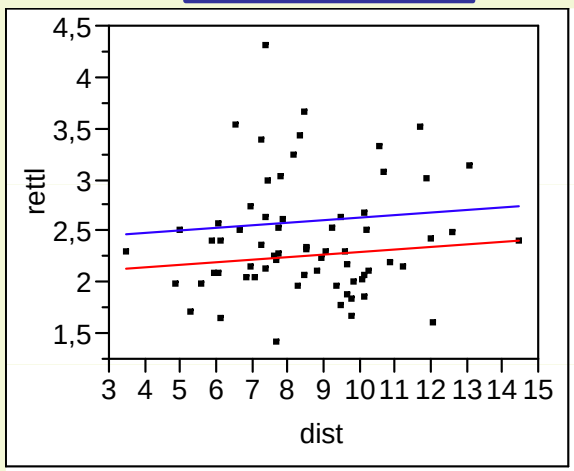
% Retrait-radial



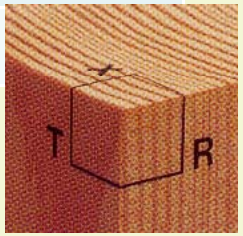
% Retrait-tangentiel



Retrait - t/r

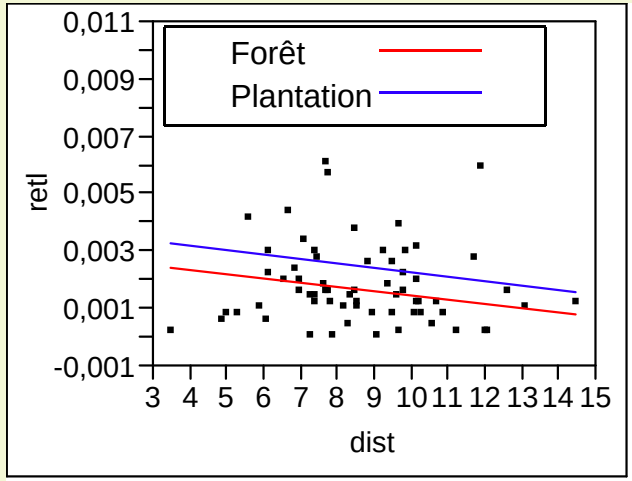


	Prob>|t|	Prob>|t|	Prob>|t|
Distance	**0,0037**	**0,0261**	0,4244
Origine	**<,0001**	**0,0025**	**0,0110**

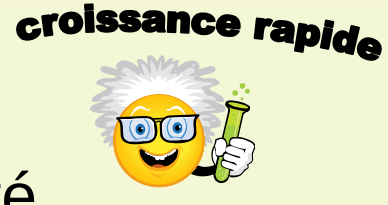


Ancova
RETRAIT VS DISTANCE À LA MOELLE

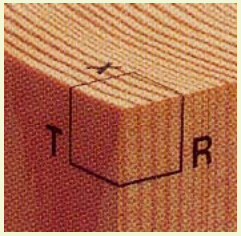
% Retrait-longitudinal



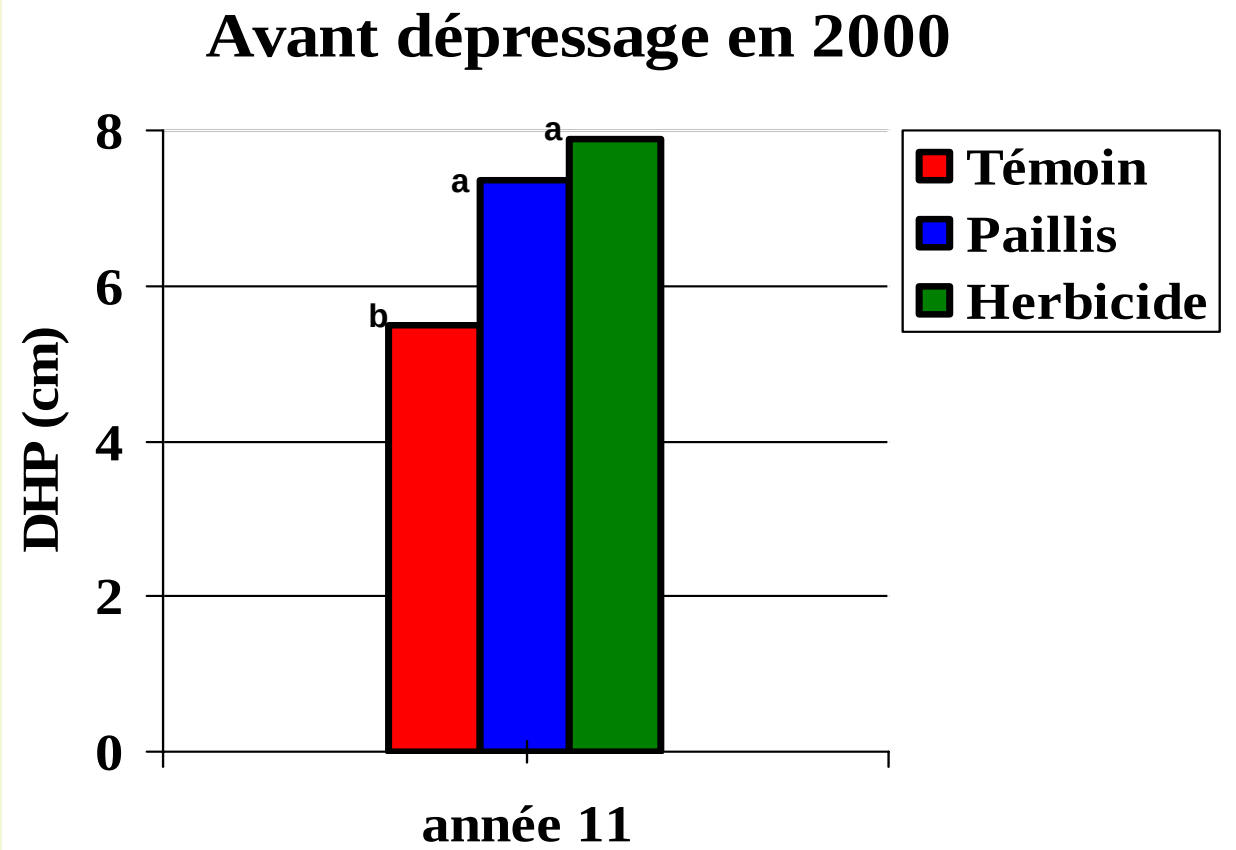
	Prob>|t|
Distance	0,1670
Origine	0,0813



- dureté
- densité
- retrait

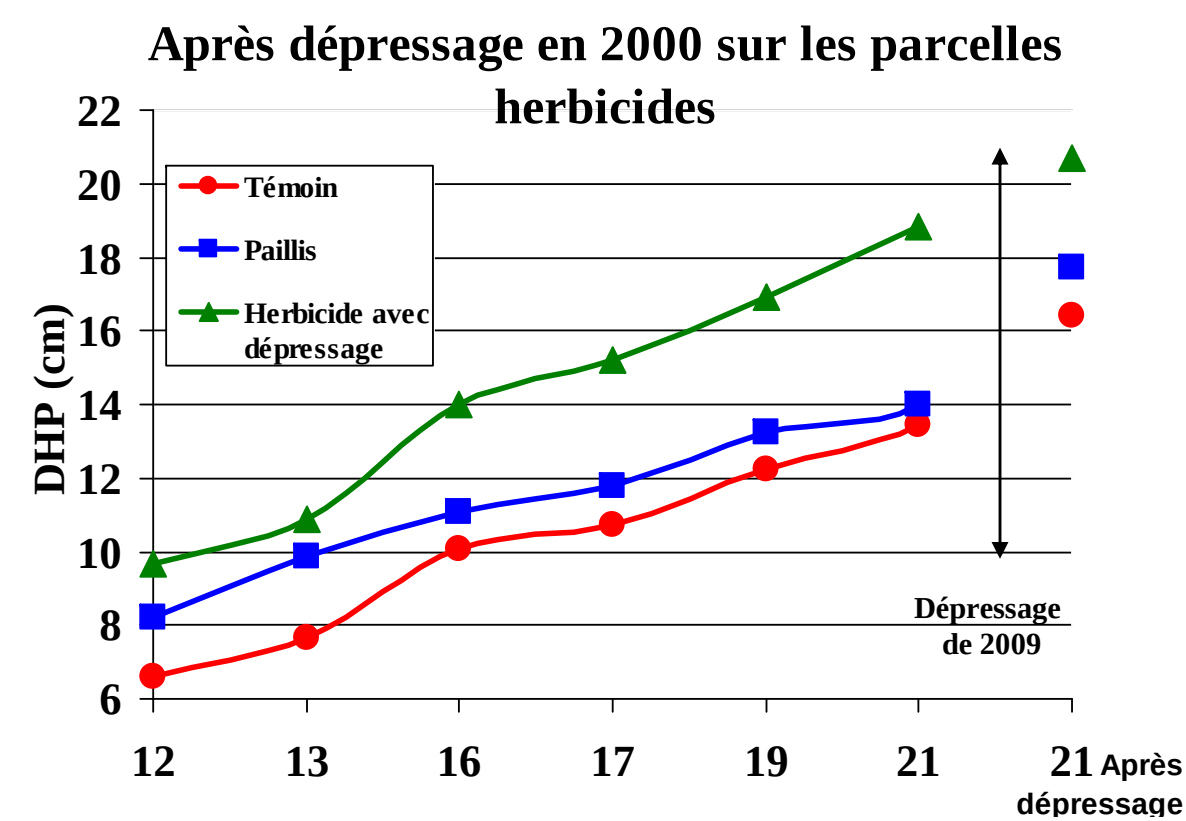


Chêne rouge



Diamètre à hauteur de poitrine (DHP) moyen des chênes rouges selon 3 traitement de répression des herbacées.

- **Dépressage 1 (2000): de 2500tg/ha à 800 sur herbicide**
- **Éclaircie 2 (2009): l'ensemble à 400 tg/ha**

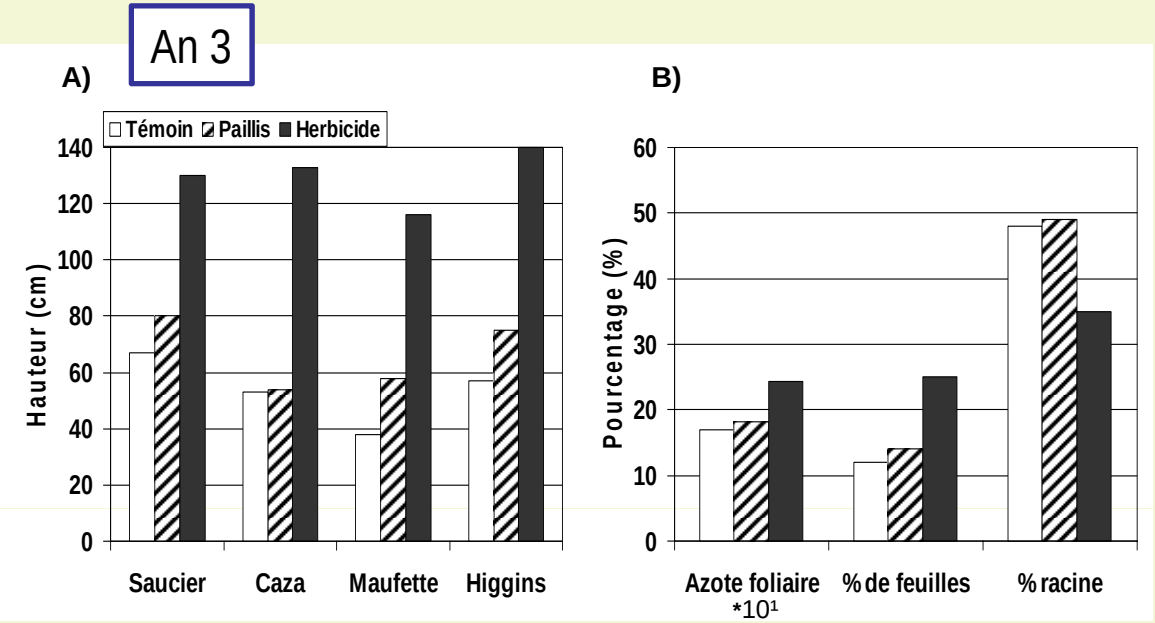


Évolution du DHP après dépressage de 2000 (an 12) et DHP moyens après dépressage de 2009 (an 21)

Frêne d'Amérique 22 ans

Taux de croissance variés induits par les traitements

- Initiées en 1988
- Herbicide glyphosate (2x an1-3 et 1x an4-5)
- Paillis bois raméal (1m x 1m x 7cm)
- Témoin



Moyennes des hauteurs du frêne d'Amérique (A), taux d'azote foliaire et allocation de biomasse (B) selon le type de répression de la végétation au sol après 3 années de croissance sur 4 sites aux propriétés édaphiques différentes.

DHP en 2009 selon le type de répression de la végétation herbacée de 4 plantations initiées en 1988. FRA= frêne d'Amérique, NOC= noyer cendré, CHG= chêne à gros fruit et CHR=chêne rouge. Les moyennes de chaque ligne avec des lettres différentes sont différentes à $p \leq 0,05$ (test de Tukey).

		DHP 2009 (cm)		
Site	**Espèces**	**Herbicide**	**Bois raméal**	**Témoin**
Caza	FRA	13,9**a**	8,3**b**	7,5**b**
	NOC	18,5**a**	14,9**b**	10,3**b**
	CHG	14,2**a**	10,2**b**	10,2**b**
	CHR	16**a**	10,7**b**	8,9**b**
	Moyenne	15,7**a**	10,9**b**	9**b**
Higgins	FRA	7,6**a**	6,1**ab**	4,2**b**
	NOC	15,4**a**	11,7**ab**	10,1**b**
	CHG	12,7**a**	7,5**b**	6,5**b**
	CHR	18,1**a**	9,3**b**	8,9**b**
	Moyenne	13,8**a**	7,9**b**	6,5**c**
Maufette	FRA	11,1**a**	8**ab**	4,4**b**
	NOC	17,5**a**	10,7**b**	10,5**b**
	CHG	11,2**a**	9,6**ab**	7,2**b**
	CHR	15,8**a**	11,7**b**	7,3**c**
	Moyenne	13,7**a**	9,8**b**	6,6**c**
Saucier	FRA	15**a**	11,7**b**	8,8**c**
	NOC	15,4**a**	12,2**b**	10**c**
	CHG	11,8**a**	9,4**b**	9,2**c**
	CHR	14,8**a**	15,2**b**	12,1**c**
	Moyenne	14,1**a**	11,5**b**	9,6**c**
Moyenne		14,3**a**	10,1**b**	7,9**c**

Tableau 1 : Densité, moyenne de DHP et surface terrière (ST) avant et après dépressage en 2009 de 4 plantations initiées en 1988. FRA= frêne d'Amérique, NOC= noyer cendré, CHG= chêne à gros fruit et CHR=chêne rouge.

		Avant dépressage en 2009						Après dépressage en 2009		
		Nb/ha d'arbres				Moyenne de			Moyenne de	
Site	Espèces	Témoin	Bois raméal	Herbicide	Moyenne	DHP (cm)	ST (m²/ha)	Nb/ha d'arbres	DHP (cm)	ST (m²/ha)
Caza	FRA	1125	1563	1938		10,5	16,1	417	14,6	7,3
	NOC	625	1375	2063		16,0	29,6	NON ÉCLAIRCI*		
	CHG	750	1875	1688	1370	11,8	17,6	458	14,2	7,6
	CHR	750	1063	1625		12,8	18,1	375	17,2	9,4
	Moyenne	813	1469	1828		12,7	20,3	417	15,3	8,1
Higgins	FRA	1813	2250	1250		5,8	6,7	396	9,0	2,9
	NOC	563	813	1500		13,3	15,0	NON ÉCLAIRCI*		
	CHG	1875	2250	2313	1568	9,1	16,9	708	11,6	8,4
	CHR	813	1563	1813		13,0	23,3	500	17,8	13,3
	Moyenne	1266	1719	1719		9,7	15,5	535	12,8	8,2
Maufette	FRA	1375	2063	2500		8,6	15,7	333	12,4	4,8
	NOC	313	375	2000		15,8	18,9	NON ÉCLAIRCI*		
	CHG	1188	2500	2375	1755	9,8	16,7	417	11,9	5,1
	CHR	1438	2125	2500		12,4	30,5	438	17,2	11,1
	Moyenne	1079	1766	2344		11,0	20,4	396	13,9	7,0
Saucier	FRA	1875	2500	2313		12,0	31,6	563	17,2	13,0
	NOC	625	1313	1188		13,0	15,0	NON ÉCLAIRCI*		
	CHG	1938	2500	1938	1682	10,0	19,0	521	12,6	6,9
	CHR	875	1063	1438		14,2	19,9	417	16,8	9,6
	Moyenne	1328	1844	1719		11,9	21,4	500	15,5	9,8
Moyenne		1121	1699	1903	1594	11,3	19,4	462	14,4	8,3

*Les NOC étant atteints par un champignon (*Sirococcus clavigignenti-juglandacearum*), aucun n'est sélectionné

Représentation aisément mémorisable de la croissance en diamètre du frêne (photo H. Duflot).

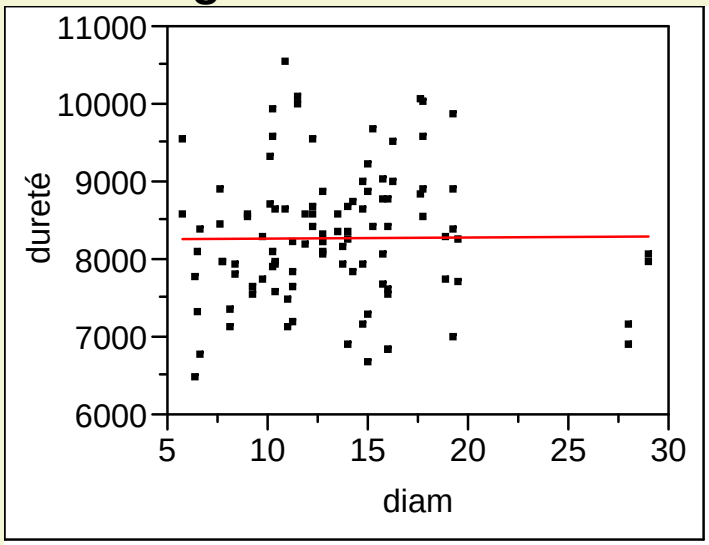
Source IDF

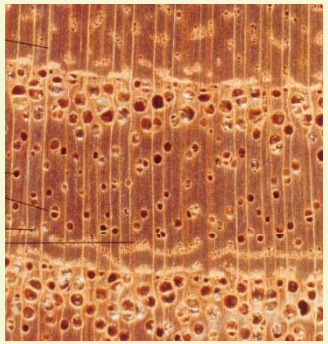
Le dépressage en direction du labo

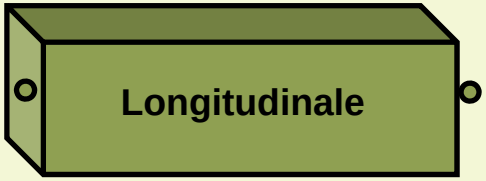
Frêne d'Amérique 22 ans

Taux de croissance variés induits par les traitements

Dureté Longitudinale *vs* DHP







Summary of Fit

RSquare	7,677e-5
RSquare Adj	-0,00973
Root Mean Square Error	855,0402
Mean of Response	8256,526
Observations (or Sum Wgts)	104

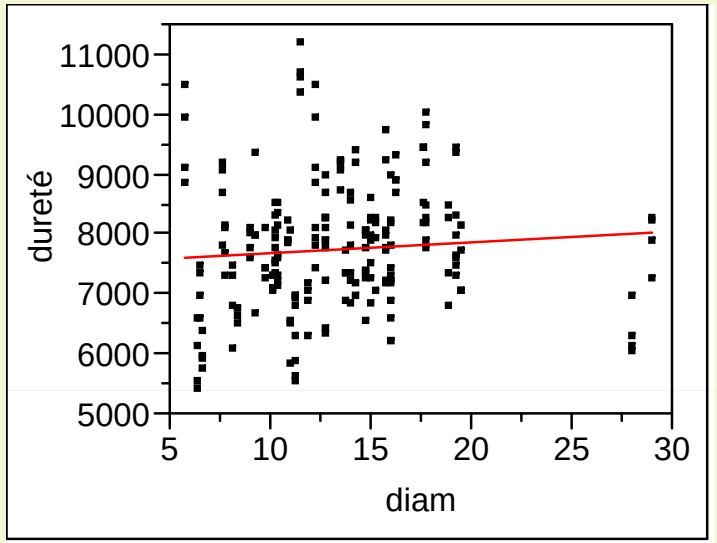
Parameter Estimates

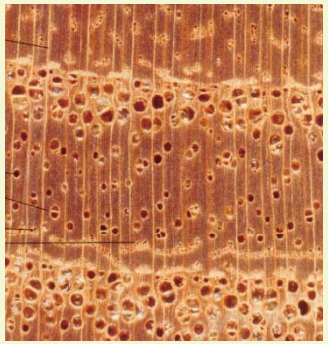
Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob>|t|
Intercept	8235,4532	252,4678	32,62	<,0001
diam	1,578286	17,83557	0,09	0,9297

Frêne d'Amérique 22 ans

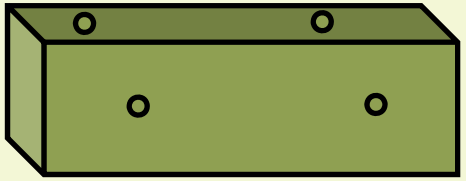
Taux de croissance variés induits par les traitements

Dureté Transversale *vs* DHP





Transversale



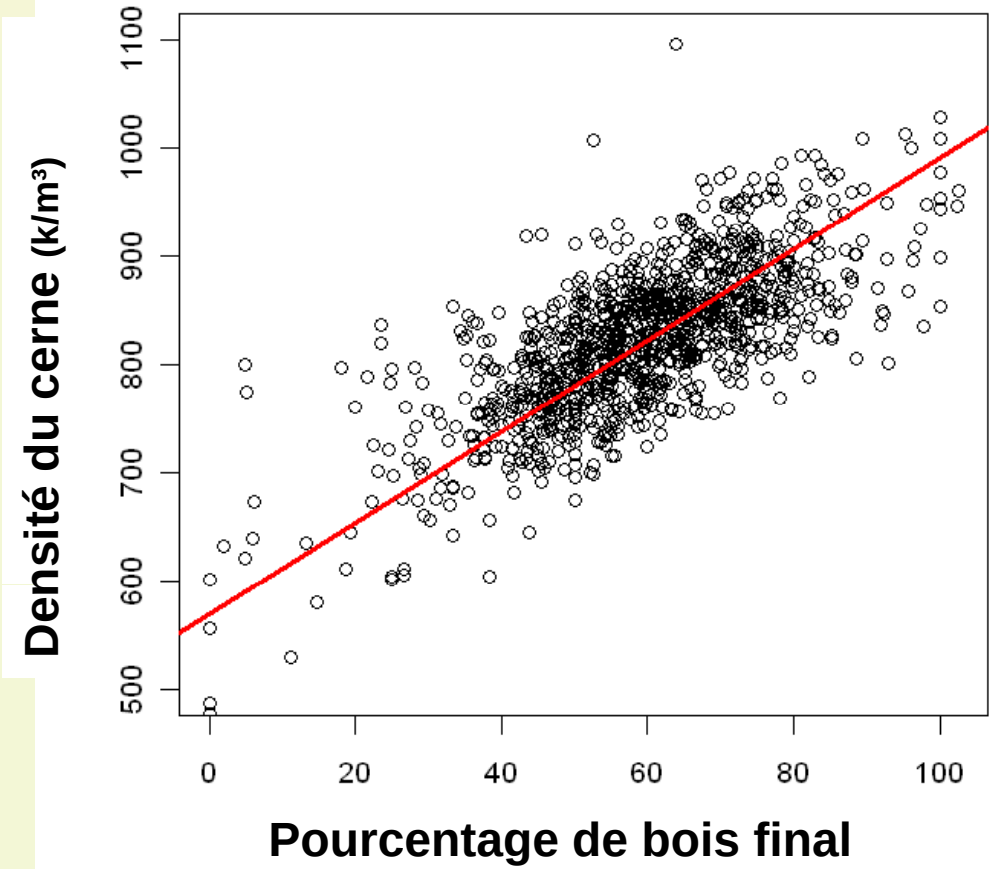
Summary of Fit

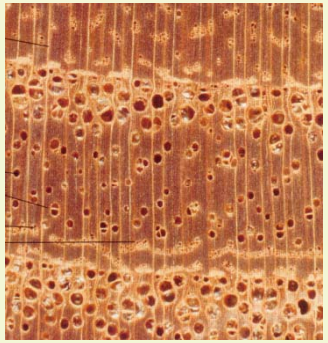
RSquare	0,006124
RSquare Adj	0,001299
Root Mean Square Error	1070,669
Mean of Response	7738,309
Observations (or Sum Wgts)	208

Parameter Estimates

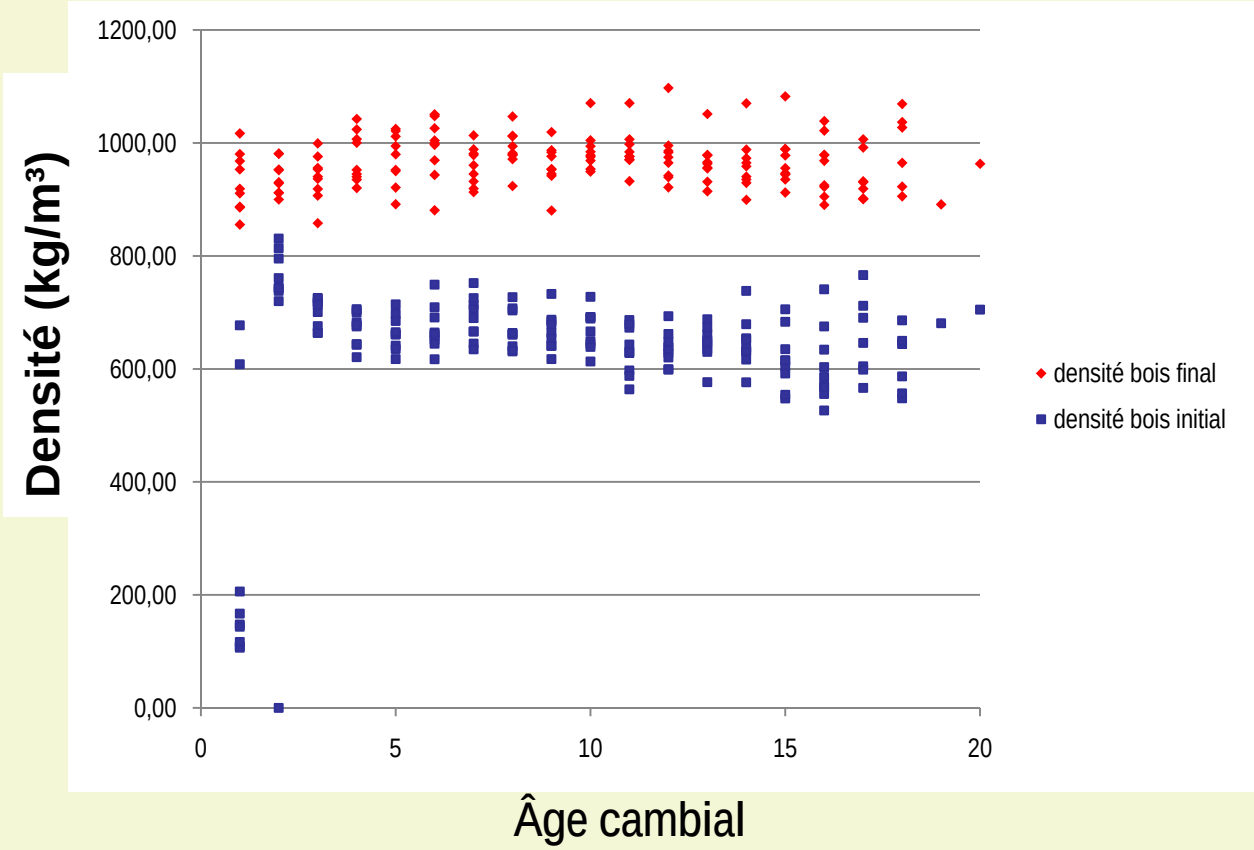
Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob>|t|
Intercept	7500,7548	223,5423	33,55	<,0001
diam	17,791754	15,79213	1,13	0,2612

Frêne d'Amérique 22 ans

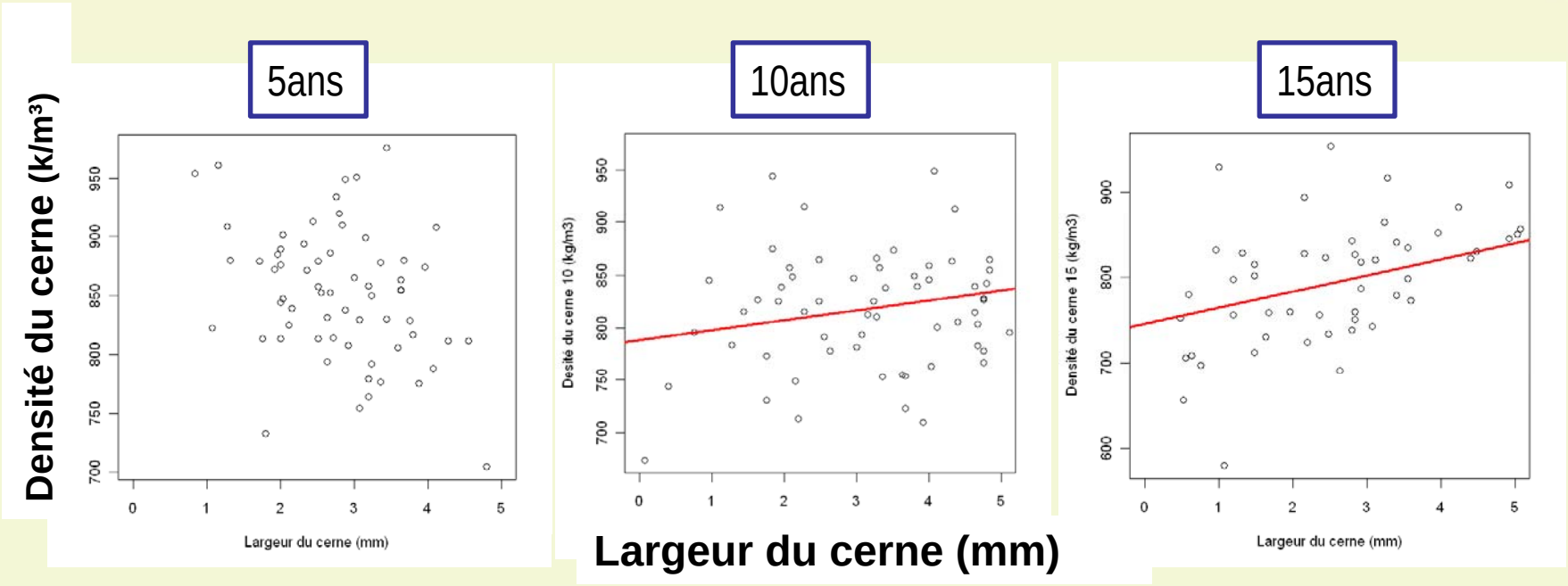




Frêne d'Amérique 22 ans



Frêne d'Amérique 22 ans



Conclusion

Chêne rouge de plantation

- Dureté et densité comparables à la Forêt
- Stabilité dimensionelle /
  - Retrait tang. et radial (–) mais t/r (+) mais faible écart

Conclusion

Frêne d'Amérique de plantation

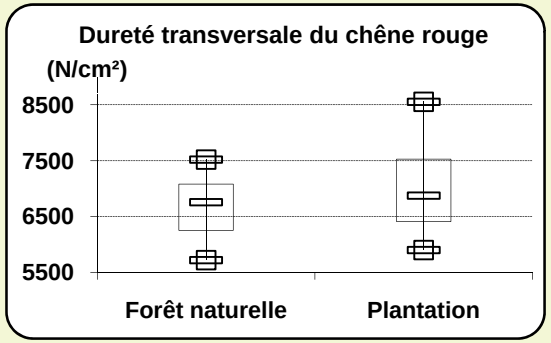
<u>variation de vitesse de croissance</u>

- Dureté comparable en croissance rapide
- La densité s'élève avec la largeur de cerne + tard

Conclusion

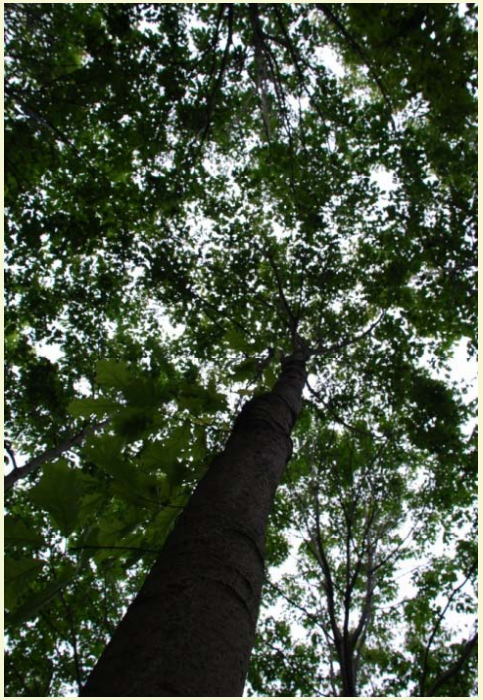
La sylviculture dynamique permet de produire rapidement du bois de qualité

- *Le développement du bois final et la densité sont favorisés par la rapidité de croissance chez les espèces à zones poreuses*
- *La dureté est préservée*
- *La stabilité dimensionelle (t/r) diffère peu*



D’autres travaux en cours

Coloration et densité cerne par cerne…



<u>Merci aux collaborateurs</u>

Mikael Bernier
Léa Boutier
Vincent Robillard
René Dulude
Denis Péladeau

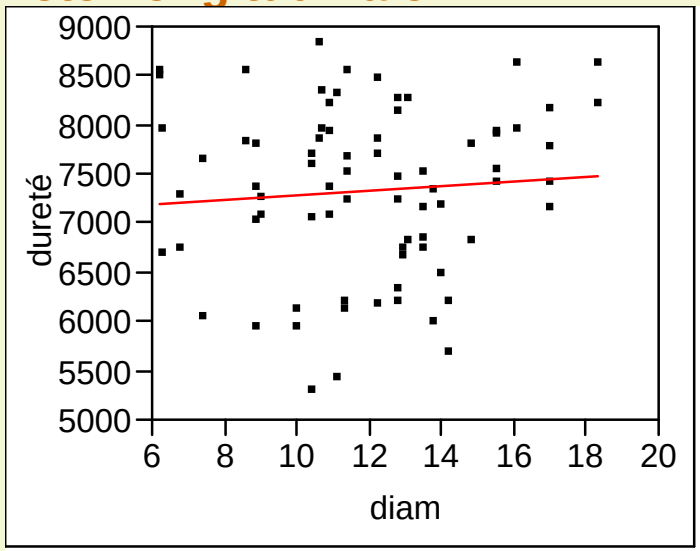
Les propriétaires
Les techniciens

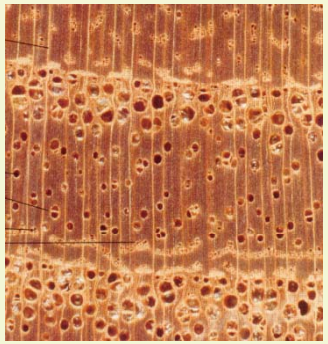
Les travaux ont été rendus possibles grâce à l'appui financier du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier – Volet II
MRNF – CRÉ Vallée du Haut-St-Laurent – Agence forestière de la Montérégie

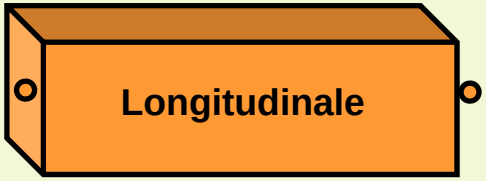
Chêne à gros fruits 22 ans

Taux de croissance variés induits par les traitements

Dureté Longitudinale







Summary of Fit

RSquare	0,006782
RSquare Adj	-0,00664
Root Mean Square Error	854,1635
Mean of Response	7320,448
Observations (or Sum Wgts)	76

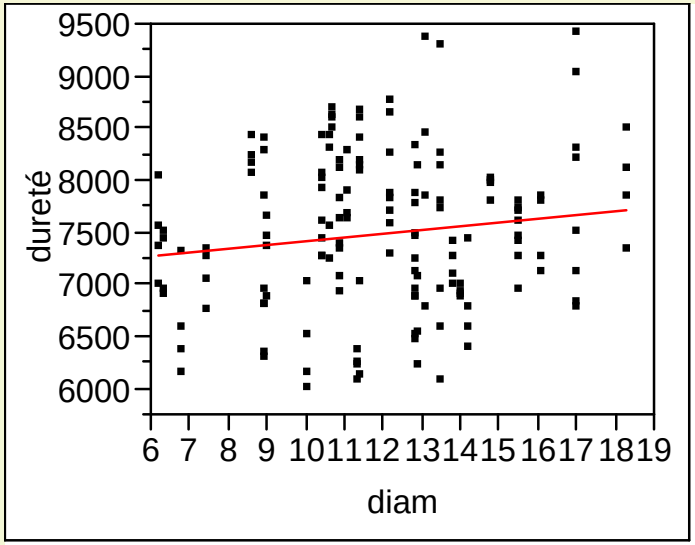
Parameter Estimates

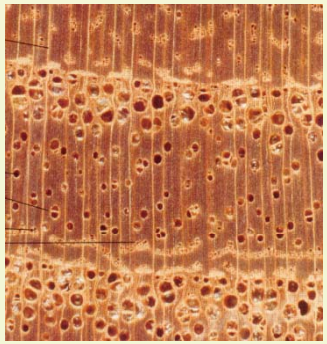
Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob>|t|
Intercept	7038,8092	408,1324	17,25	<,0001
diam	23,614943	33,22041	0,71	0,4794

Chêne à gros fruits 22 ans

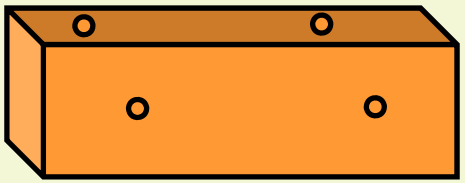
Taux de croissance variés induits par les traitements

Dureté Transversale





Transversale



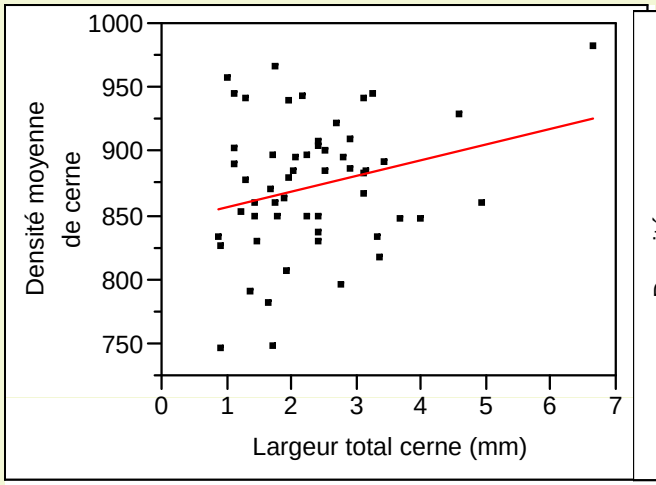
RSquare	0,02197
RSquare Adj	0,01545
Root Mean Square Error	735,3724
Mean of Response	7481,798
Observations (or Sum Wgts)	152

Parameter Estimates

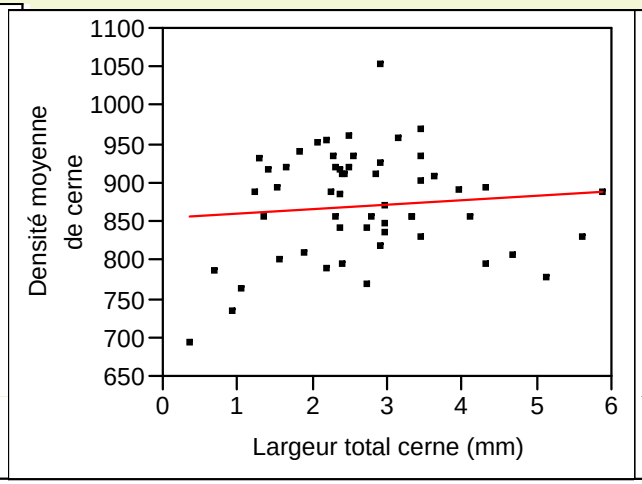
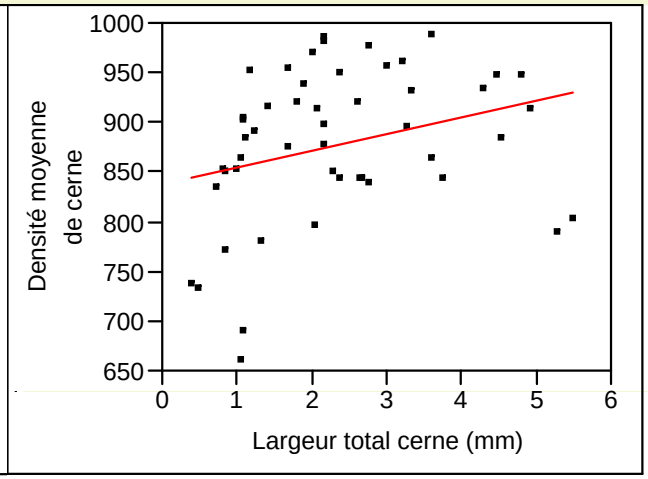
Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob>|t|
Intercept	7039,0578	248,4577	28,33	<,0001
diam	37,122969	20,2235	1,84	0,0684

Chêne à gros fruits 22 ans

5 ans



10 ans



15 ans